


LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL AULA MULTIGRADO DE PRIMARIA: UNA CARACTERIZACIÓN

THE TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS IN THE MULTIGRADE PRIMARY CLASSROOM: A CHARACTERIZATION

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA TURMA MULTISSERIADA DOS ANOS INICIAIS: UMA CARACTERIZAÇÃO

Mayra Elizabeth Parra Amaya 

Oswaldo Jesús Rojas Velázquez 

Universidad Antonio Nariño, Bogotá D. C., Colombia

Recibido: 18/12/2021 – Aceptado: 03/08/2022 – Publicado: 27/08/2022

Remita cualquier duda sobre esta obra a: Mayra Elizabeth Parra Amaya.

Correo electrónico: maparra72@uan.edu.co

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en el aula multigrado está a cargo de un docente que es responsable de atender más de dos grados, simultáneamente. Estas escuelas multigrado se presentan debido a la necesidad de atender a los niños y niñas que, por lo general, viven en sectores rurales pequeños y aislados, con pocos recursos económicos y sin acceso a tecnologías; de ahí la importancia de ser muy creativos y recursivos en estos centros pedagógicos y lograr una formación digna e integrada para los estudiantes. Esta investigación tiene como objetivo realizar una caracterización del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula multigrado, mediante un enfoque de tipo cualitativo bajo la metodología del análisis documental. Para el estudio se han revisado documentos científicos desarrollados en los últimos 15 años, identificando aspectos asociados a la temática. Igualmente, se realizó un análisis a 18 entrevistas de educadores expertos en el aula multigrado y/o en la educación matemática, lo cual generó un aporte al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los resultados encontrados evidencian la falta de capacitación y orientación a los docentes multigrado, como el potencial que tienen estas aulas para el desarrollo del pensamiento matemático.

Palabras clave: Caracterización; Enseñanza y aprendizaje; Matemáticas; Aulas multigrado.

ABSTRACT

The teaching of mathematics in a multigrade classroom is the responsibility of a teacher who is in charge of studying more than two years simultaneously. These multigrade schools are presented by the need to serve

children who, in general, live in small and isolated rural areas, with few economic resources and without access to technology; hence the importance of being very creative and ingenious in these pedagogical centers, achieve a decent and integrated training for students. This research aims to characterize the process of teaching and learning mathematics in a multigrade classroom, through a qualitative approach under the methodology of documentary analysis. For the study, scientific documents developed in the last 15 years were reviewed to identify aspects associated with the subject. Likewise, 18 interviews with specialist educators in multigrade classrooms and / or in mathematics education were analyzed, which contributes of the mathematics teaching and learning process. The results found show the lack of training and orientation of multigrade teachers, as well as the great potential that these classrooms have for the development of mathematical thinking.

Keywords: Characterization; Teaching and learning; Mathematics; Multigrade classrooms.

RESUMO

O ensino da matemática em aulas multisseriadas é da responsabilidade de um professor que trabalha com dois anos de ensino em simultâneo. Essas escolas multisseriadas se apresentam pela necessidade de atender crianças que, em geral, moram em áreas rurais pequenas e isoladas, com poucos recursos econômicos e sem acesso à tecnologia; daí a importância de ser muito criativos e engenhosos nesses centros pedagógicos e atingir uma formação digna e integrada para os alunos. Esta pesquisa tem como objetivo realizar uma caracterização do processo de ensino e aprendizagem da matemática em aulas multisseriadas, por meio de uma abordagem qualitativa sob a metodologia da análise documental. Para o estudo, foram revisados documentos científicos desenvolvidos nos últimos 15 anos, identificando aspectos associados ao tema. Da mesma forma, foi realizada uma análise de 18 entrevistas com educadores especialistas em aulas multisseriadas ou em educação matemática, que geraram uma contribuição para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Os resultados encontrados evidenciam a falta de formação e orientação dos professores multisseriados, além do potencial que têm essas aulas para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Palavras-chave: Caracterização; Ensino e aprendizagem; Matemática; Aulas multisseriadas.

PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN

El presente trabajo deriva de un análisis documental, cuyo objetivo es brindar una caracterización del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en aulas multigrado de básica primaria. En estas aulas se vinculan varios grados que son atendidos por un docente. Se encuentran en sectores rurales muy alejados y vulnerables, de bajos recursos, es por esto la necesidad de contar con docentes creativos y recursivos para lograr una formación digna e integral. A nivel general, el docente debe cumplir sus jornadas con múltiples funciones, basados en un currículo, que está diseñado para aulas regulares o graduadas (un solo grado), con un marcado sesgo urbano (Little, 2006). Es un deber tanto de docentes, investigadores y políticas de gobierno incrementar esfuerzos que vayan encaminados a brindar educación de calidad a todos los estudiantes.

En cualquier grupo escolar existe diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje en los estudiantes. En el caso del aula multigrado, por una parte, se debe responder a una mayor diversidad dentro de ella y la falta de una propuesta educativa dificulta la articulación de procesos fundamentales desde la planeación. En todas las asignaturas, la planificación es una tarea primordial (Costa & Garmston, 1999) para que todo

docente logre los objetivos de la clase. Por otra parte, los estudiantes carecen de motivación y son limitados sus conocimientos y habilidades en matemáticas, debido a la falta de metodología y didáctica necesaria para estas aulas. Además, cabe mencionar la limitación de recursos materiales y tecnológicos para la enseñanza y aprendizaje en el aula multigrado, ya que estas aulas son olvidadas por algunas entidades gubernamentales, siendo estas situaciones, entre otras, algunas causas que provocan la deserción escolar.

Por esta razón, es importante conocer y tener una caracterización del aula multigrado, que muestre sus aspectos a mejorar para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, en particular de las matemáticas. Diversos estudios destacan que estos ambientes se prestan para utilizar más estrategias de conteo y cálculo mental (Díaz & Bermejo, 2007). Además, Abós (2015) resalta que el ambiente de aprendizaje es más autónomo, y el espacio se facilita para la exploración, experimentación y el trabajo colaborativo. En trabajos como el de Friesen *et al.* (2019a) se analizan algunos mecanismos de participación de los estudiantes que hacen parte de las aulas multigrado, indagando sobre cómo los educandos logran construir significados en matemáticas de manera colectiva.

En aras de contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje del aula multigrado, se hace necesario organizar el modo evolutivo en que ésta se ha dado (Miranda, 2020), conjuntamente con lo que se ha descrito en las investigaciones del estado del arte y los criterios de especialistas en el tema, para darle un soporte científico a la investigación. Además, es de resaltar que el aula multigrado posee características y condiciones muy diferentes al aula regular o graduada (Lalondriz & Sánchez, 2018; Miranda, 2020).

Esta investigación se orienta hacia estos fines y tiene como objetivo realizar una caracterización del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula multigrado¹, mediante un enfoque de tipo cualitativo bajo la metodología del análisis documental y entrevista a expertos.

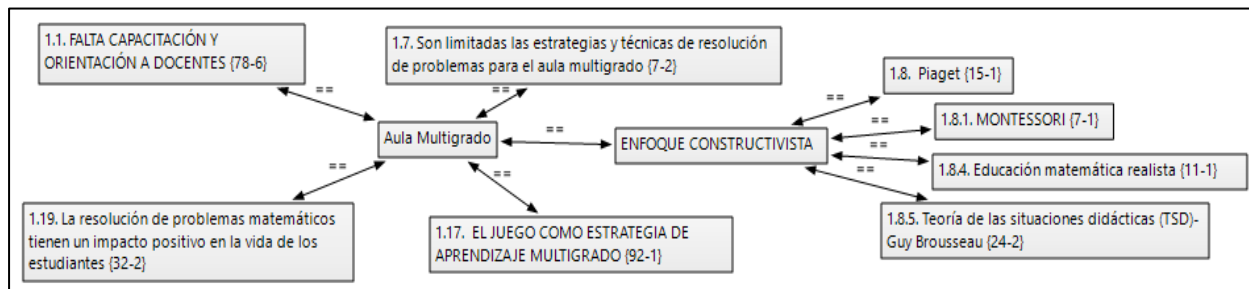
DISCUSIÓN DE LA EXPERIENCIA

En la presente investigación se realizó una revisión de la literatura en los últimos diez años en Scopus, Springer, Taylor and Francis, Scielo, Google scholar y en diferentes eventos o congresos en los últimos 8 años, como el *International Congress on Mathematical Education* (ICME), el *Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME), la Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), entre otros. Además, se aplicaron algunas entrevistas a investigadores matemáticos que abordan la temática del aula multigrado. A continuación, se presentan algunos resultados encontrados en la revisión de la literatura en más de 50 artículos, los cuales son categorizados a través del software Atlas.ti, como se evidencia en la Figura 1.

¹ Sobre la terminología de la palabra “multigrado”, cabe especificar que es un término propio de ciertos países. Por ejemplo, en Argentina se emplea plurigrado; en Brasil, *escola multisseriada*. En otros países, multiseriación, entre otros términos.

Figura 1

Revisión de la literatura para el aula multigrado en el área de matemáticas, a través del Software Atlas.ti.



Algunas categorías identificadas por su mayor frecuencia e importancia para caracterizar el aula multigrado (Figura 1) se enlistan con sus respectivos autores.

Falta de capacitación y orientación a docentes (Arriagada & Calzadilla, 2017; Boix, 2014; Boix & Santos, 2015; Culebro & Martínez, 2019; Galván & Espinoza, 2017; Graven & Venkat, 2017; Hargreaves, 2001; Juárez, 2017; Little, 2006; Mercado, 2012; Miranda, 2020; Moreno *et al.*, 2019; Mulryan-Kyne, 2004; Panni & Duarte, 2020; Suárez, 2020; Taole, 2020; Venkat & Mathews, 2018; Vithanapathirana, 2006).

En palabras de Panni y Duarte (2020, p. 1), las autoras destacan:

La Multiseriación es un modelo de organización escolar curricular y metodología desafiante para el docente, pues ante tal organización el docente reinventa el espacio escolar, sus metodologías, currículo y evaluaciones. Sin embargo, se necesitan más intervenciones en la formación de profesores para trabajar con aulas/escuelas multigrado.

Son limitadas las estrategias y técnicas de resolución de problemas para el aula multigrado (Bernay & Piedra, 2013; Hernández & Romero, 2016; Jiménez, 2020; Reséndiz *et al.*, 2017; Rivero, 2019; Suárez, 2020). Sobre esta segunda idea, Reséndiz *et al.* (2017) ven la importancia de profundizar en la práctica matemática como una “necesidad que perciben los docentes de consolidar estrategias y técnicas de resolución de problemas y de los algoritmos implicados” (p. 3).

Se sustentan en enfoques constructivistas de Piaget (Abós, 2015; Nührenbörger & Steinbring, 2009; Vivas *et al.*, 2017), en el Método Montessori (Colbert & Arboleda, 2016; Da Silva & Miranda, 2020; Hyry-Beihammer & Hascher, 2015; Vivas *et al.*, 2017), en la Educación Matemática Realista (Avila, 2016; Bressan & Zolkower, 2005; Friesen *et al.*, 2019b; Nührenbörger & Steinbring, 2009; Venkat & Mathews, 2018), y en la Teoría de Situaciones didácticas (TSD) de Brousseau (Avila, 2016; Block *et al.*, 2019; García & Trejo, 2018; Jiménez, 2020; Lizarde *et al.*, 2019; Reséndiz *et al.* 2017; Rivero, 2019).

Es imperativo resaltar los entornos culturales y la creación de sentido en el aula. Trabajos como el de Venkat y Mathews (2018, p. 3) invitan a:

Tener en cuenta la importancia de trabajar dentro de los contornos culturales existentes para mejorar la enseñanza de las matemáticas ... la necesidad de expandir las prácticas dentro de las normas culturales existentes, como una ruta para abordar el bajo rendimiento matemático. Esta serie de cuestiones sugirió que se preste atención a la creación de sentido coherente y las conexiones en la enseñanza de la matemática realista.

El juego como estrategia de aprendizaje (Abós, 2015; Bedoya & Pineda, 2016; Block *et al.*, 2019; Broitman *et al.*, 2014; Bustamante & Díaz, 2020; Colbert & Arboleda, 2016; Galván & Espinosa, 2017; Guzmán & Báez, 2018; Hernández & Romero, 2016; Inclusive & Booklet, 2013; Jiménez, 2020; Jiménez & Espinoza, 2019; Little, 2006; Pinzón, 2018; Ripamonti, 2017; Rockwell & Rebolledo, 2016; Ruiz, 2009; Vithanapathirana, 2006; Vivas *et al.*, 2017).

El juego facilita la interacción y el trabajo en equipo, en grupos de distintas edades, pues se plantea que implementado:

... con adultos o con otros niños, la naturaleza de la interacción de edades múltiples parece esencial para el proceso de aprendizaje. Una especie de estrategia de andamiaje, en la que la persona mayor ayuda al niño a dominar progresivamente la actividad, parece que se utiliza no solo por los padres, sino también por los niños mayores en grupos de varias edades. Los niños también aprenden a interactuar entre sí a pesar de las diferencias de edad y no solo con niños de la misma edad. (Ames, 2004, citado por Little, 2006, p. 14)

La resolución de problemas tiene un impacto positivo en la vida de los estudiantes (Belleza & Feliciano, 2018; Bernay & Piedra, 2013; Friesen *et al.*, 2019a; Jiménez, 2020; Lissabet, 2019; Reséndiz *et al.*, 2017; Rivero, 2019; Schoenfeld, 2016; Thephavongsa, 2018; Wadham *et al.*, 2020). La resolución de problemas se presta para trabajar a cualquier edad, articulando el pensamiento matemático según su complejidad, apoyados en el trabajo cooperativo.

Belleza y Feliciano (2018) consideran que el aula multigrado en Filipinas es propicia para el trabajo con la resolución de problemas, conducentes a desarrollar el pensamiento crítico y las competencias para la resolución de problemas, como se evidencia a continuación:

Las matemáticas son una asignatura que impregna la vida a cualquier edad y en cualquier contexto. Así, su valor va más allá del aula y la escuela. El contexto se define como un lugar, situación o conjunto de condiciones de los estudiantes filipinos que pueden influir en su estudio y

uso de las matemáticas para desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades para la resolución de problemas. (p. 117)

Todo esto apunta a que, al reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de la resolución de problemas, éste contribuye a desarrollar habilidades eficientes para solucionar problemas matemáticos de la vida cotidiana, mostrando el gran impacto que tienen las matemáticas en la vida de la población estudiantil (Jiménez, 2020). Desde esta perspectiva, según Schoenfeld (2016, p. 2), aprender matemáticas es:

Empoderador. Los estudiantes matemáticamente poderosos son cuantitativamente alfabetizados. Son capaces de interpretar la gran cantidad de datos cuantitativos que encuentran a diario y de emitir juicios equilibrados sobre la base de esas interpretaciones. Utilizan las matemáticas de manera práctica, desde aplicaciones simples como el uso del razonamiento proporcional para recetas o modelos a escala, hasta proyecciones presupuestarias complejas, análisis estadísticos y modelos informáticos. Son pensadores flexibles con un amplio repertorio de técnicas y perspectivas para abordar problemas y situaciones novedosas. Son analíticos, tanto al pensar en los problemas mismos como al examinar los argumentos presentados por otros.

En México, Block *et al.* (2015) describen las deficiencias y dificultades del modelo de escuelas multigrado y las ventajas educativas inherentes. Reséndiz *et al.* (2017) destacaron una propuesta general basada en actividades diferenciadas, donde se presenta una situación problémica para todos los estudiantes. Esta situación conlleva a que, para lograr el objetivo, se realice un trabajo diferenciado individual, por grupos y en plenaria, donde se muestren diferentes soluciones de acuerdo con las habilidades de cada estudiante. Al respecto, Hernández y Romero (2016) destacan cuál debe ser el rol que cumplan los maestros de escuelas multigrado, para favorecer las habilidades y aprendizajes:

El maestro, al organizar la enseñanza en estas escuelas, debe adecuar el currículum a las características del medio más próximo al escolar rural; utilizar métodos, formas de enseñanza y evaluación que incorporen las relaciones del escolar con su medio ambiente; así como potenciar el desarrollo del pensamiento, la creatividad y las habilidades intelectuales y prácticas. (p. 112)

Haciendo uso de la tecnología en el aula multigrado, Vivas *et al.* (2017) utilizan el software Scratch, el cual permite compartir contenidos interactivos en la web, como por ejemplo juegos, noticias, simulaciones científicas, visitas virtuales, tutoriales interactivos, entre otros. Además, los autores consideran que “al programar con Scratch y compartir los proyectos interactivos, se pueden aprender

importantes conceptos matemáticos y computacionales, así como la forma de pensar creativamente, razonar sistemáticamente y trabajar en colaboración” (p. 45).

Por otra parte, Panni y Duarte (2020) concluyeron que las escuelas multigrado son un escenario propicio para que los docentes apliquen en su práctica nuevas formas de enseñar matemáticas.

ENCUESTAS

A continuación, se presenta un análisis de las encuestas realizadas a 15 docentes multigrado en el año 2021, de tres instituciones educativas certificadas del departamento del Huila (Colombia), elegidos por sus experiencias y cercanías al lugar donde se desarrolla la investigación. Se invitó a los docentes a participar de la encuesta vía email y WhatsApp.

La Figura 2 representa los estudios de pregrado de los docentes multigrado encuestados y la Figura 3 sus postgrados.

Figura 2

Pregrado de docentes multigrado

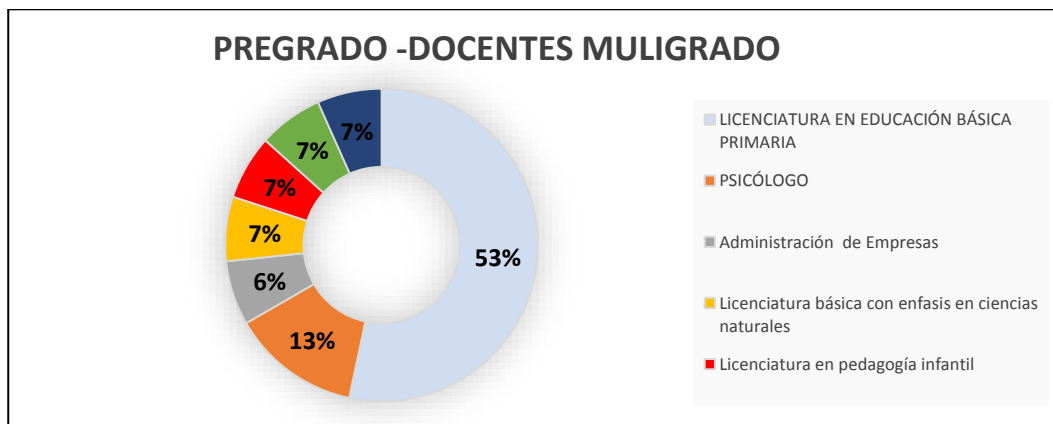
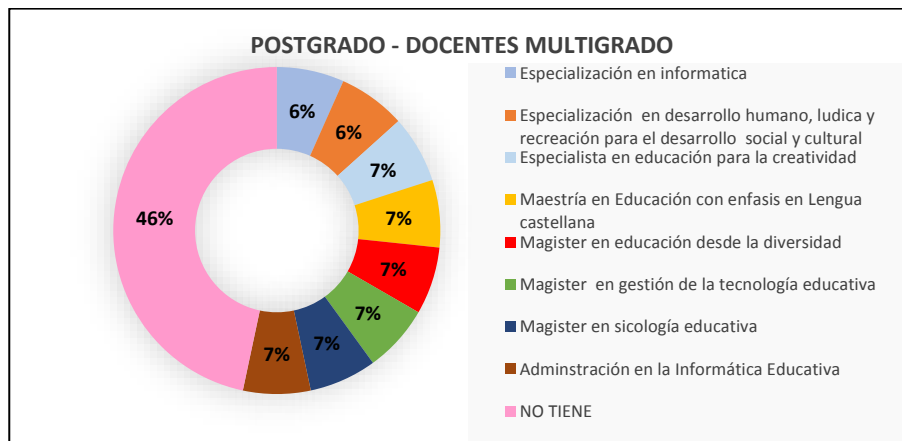


Figura 3

Postgrados de docentes multigrado



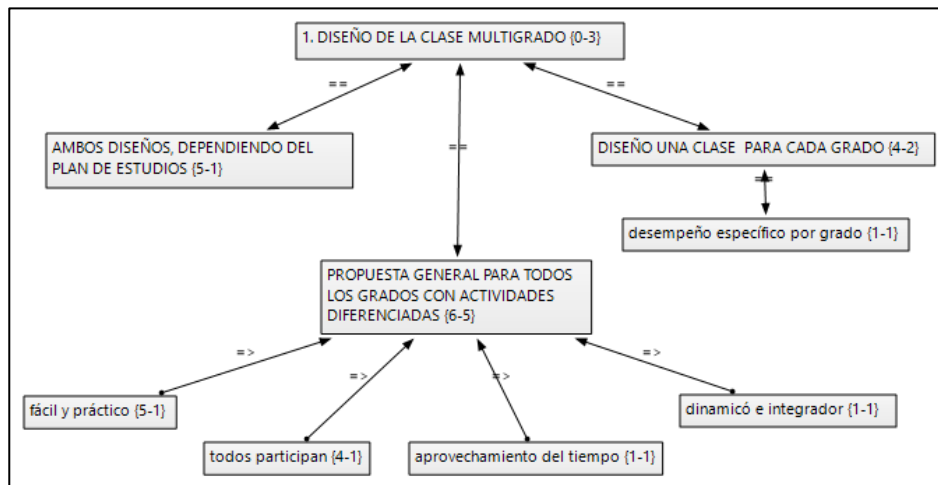
La Figura 2 nos indica que la gran mayoría de docentes son licenciados en educación básica primaria y en la Figura 3 se muestra que el 46% no tiene estudios especializados. Igualmente, se realizó un cuestionario con cinco preguntas, clasificadas en una escala Likert tratando de realizar una caracterización de su proceso. Los resultados indican que la gran mayoría ha tenido dificultad para planear sus clases, pero cabe resaltar que usan materiales didácticos y proponen la resolución de problemas para el trabajo en el aula. Además, consideran que es más fácil para los estudiantes resolver problemas matemáticos que estén aplicados al contexto.

También se aplicaron cinco preguntas abiertas, tratando de indagar los medios más usados por ellos. A continuación, se presentan las respuestas a cada una de estas preguntas con su respectivo análisis, usando el software Atlas.ti.

1. ¿Sus clases de matemática para el aula multigrado, las diseña bajo qué modalidad, es decir, una clase diferente para cada grado o una propuesta general para todos los grados con actividades diferenciadas? ¿cuál se le facilita más y por qué? (Figura 4).

Figura 4

Resultado de la respuesta a la pregunta 1



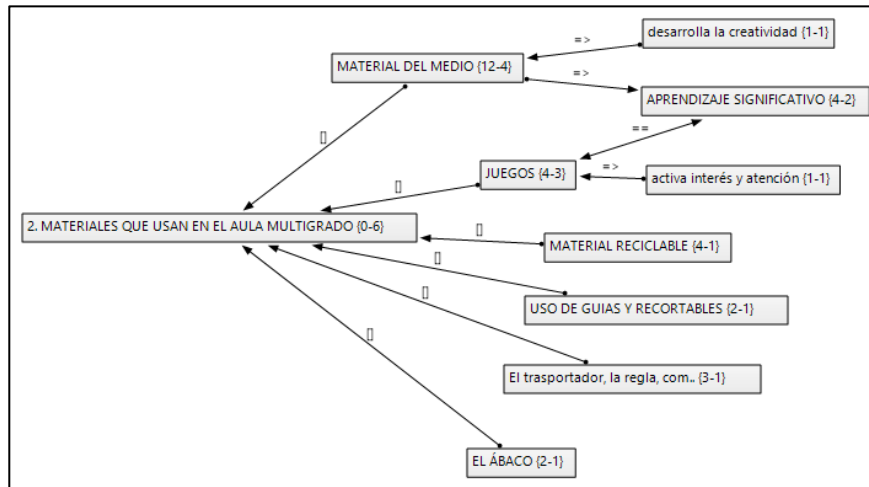
Como resultado de la respuesta a la pregunta 1, se evidencian las categorías: propuesta general para todos los grados con actividades diferenciadas, diseño una clase para cada grado y ambos diseños (dependiendo del plan de estudios). En estas categorías se destaca el diseño de la clase de forma general con actividades diferenciadas, argumentando que es más fácil y práctico, todos participan, se aprovecha mejor el tiempo y es más dinámico e integrador.

2. Mencione qué tipo de materiales ha utilizado en la clase de matemáticas, que según su criterio favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje para el aula multigrado. Explique por qué lo considera así (Figura 5).

Las categorías encontradas en la respuesta a la pregunta 2 son: material del medio, juegos, material reciclable, uso de guías y recortables, el transportador, el ábaco, regla, compás, entre otros. En estas categorías se muestra la preferencia de los docentes por el material del medio, al plantear que éste desarrolla la creatividad y el aprendizaje significativo.

Figura 5

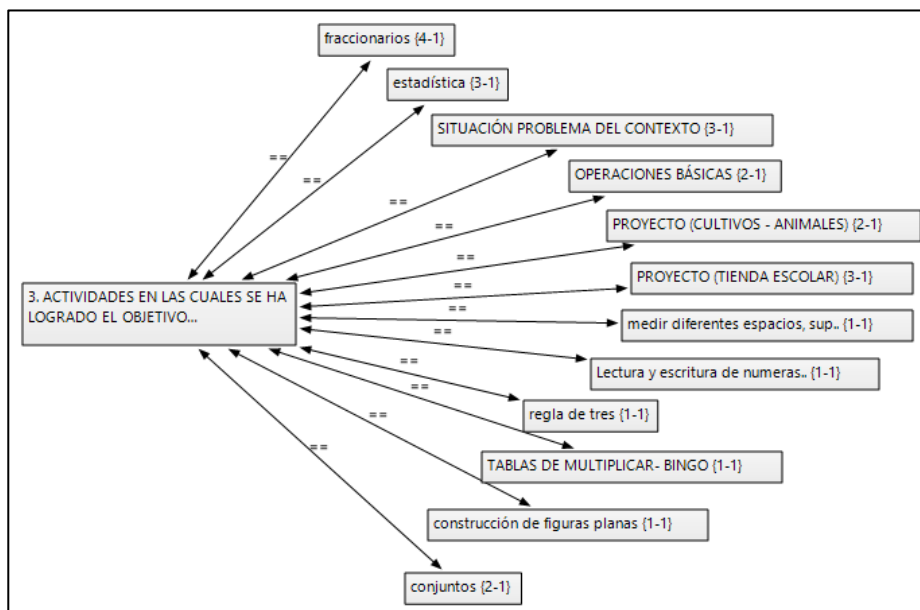
Resultado de la respuesta a la pregunta 2



3. Mencione algún tipo de problema o actividad, en la clase de matemática multigrado, en la cual, tanto a usted como a sus estudiantes se les haya facilitado lograr el objetivo propuesto. (Figura 6).

Figura 6

Resultado de la respuesta a la pregunta 3

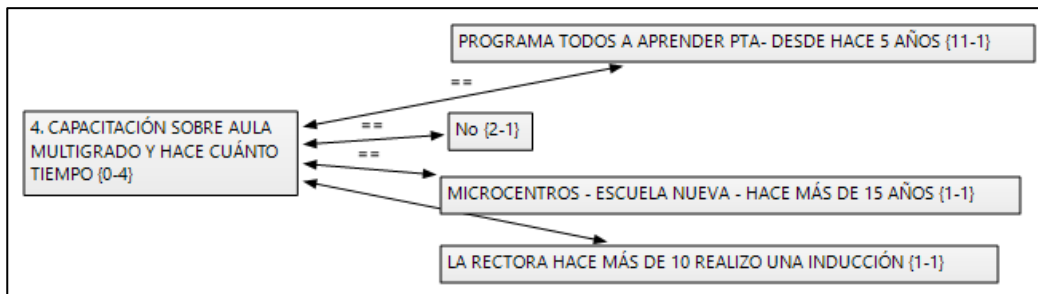


En la respuesta a la pregunta 3 se muestran las siguientes categorías: fraccionarios, estadística, situación problema del contexto, operaciones básicas, proyectos, medidas de diferentes espacios, lectura y escritura de números, regla de tres, tablas de multiplicar, construcción de figuras planas y conjuntos. Entre estas categorías sobresalen las fracciones, la estadística, situaciones problemas del contexto y proyectos, como propuestas en las que se ha logrado el objetivo de la clase.

- ¿Usted ha tenido alguna capacitación sobre el trabajo en el aula multigrado, dónde, hace cuánto tiempo? (ver Figura 7).

Figura 7

Resultado de la respuesta a la pregunta 4

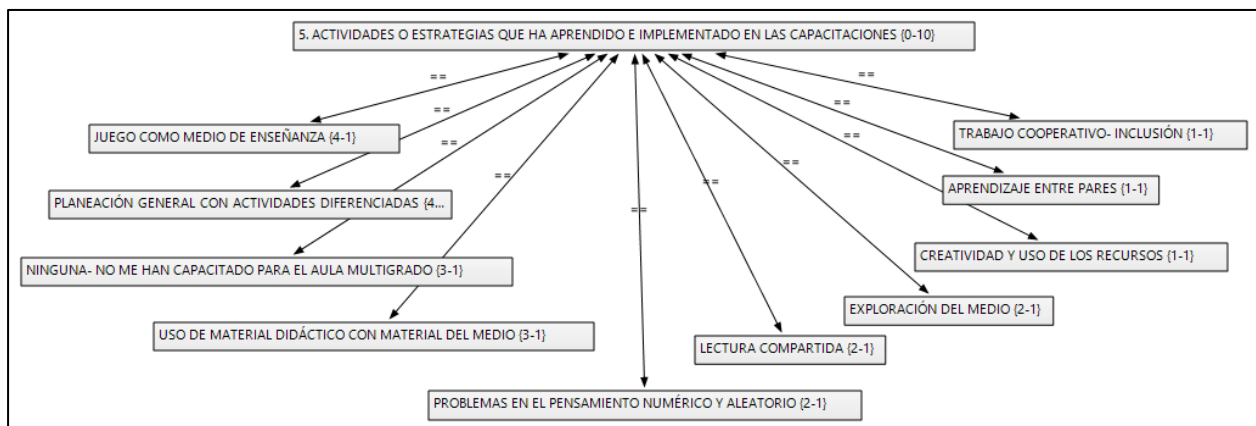


Las categorías enunciadas para la pregunta 4 son: Programa Todos a Aprender PTA - desde hace 5 años, limitada capacitación, Microcentros - Escuela nueva - hace más de 15 años, inducción a cargo de la rectora hace más de 10 años. Resaltando que, desde hace más de 5 años, la única capacitación que han recibido para estas aulas multigrado han sido brindadas por el PTA.

- ¿Qué actividades o estrategias de dicha capacitación usted implementa en su aula? (Figura 8).

Figura 8

Resultado de la respuesta a la pregunta 5



En las categorías de la pregunta 5 tenemos: juego como medio de enseñanza, la planeación general con actividades diferenciadas, no he aplicado ninguna porque no me han capacitado, uso del material del medio, problemas en el pensamiento numérico y aleatorio, lectura compartida, exploración del medio, aprendizaje entre pares, trabajo cooperativo, mostrando la preferencia al juego como medio de enseñanza y la planeación general con actividades diferenciadas.

Una muestra de estos resultados destaca el diseño de la clase de forma general con actividades diferenciadas (en temas como las fracciones, la estadística, situaciones problemas del contexto y proyectos), implementando material del medio, los juegos, la exploración del medio, entre otros. Se evidencia la falta de capacitación docente.

ENTREVISTAS

Para profundizar un poco más en la caracterización del aula multigrado para el área de matemáticas, se realizó una entrevista a 18 expertos en educación multigrado y/o educación matemática (Figura 9), seleccionados por sus conocimientos y experiencia en la temática. Los expertos son:

Figura 9

Entrevista a expertos en educación matemática multigrado y/o educación matemática



1. Dra. Annie Savard. Doctora en Didáctica de las Matemáticas. Facultad de Educación, Universidad Mc Gill, Ciudad de Quebec, Canadá.
2. Dr. Alan Schoenfeld. Docente e investigador en Educación matemática. Universidad de Berkly, Estados Unidos.
3. Dra. Lorena Trejos. Doctora en Ciencias (especialidad de Educación Matemática). Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) Cinvestav, México.

4. Dr. Diego Juárez. Doctor en Ciencias Sociales en el Área de Estudios Rurales. Académico titular de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación (INIDE) de la Universidad Iberoamericana, México.
5. Dr. David Block. Doctor en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas. Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) Cinvestav, México.
6. Dra. Rocío Alvarado Cruz. Directora de la División de Educación Rural. Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.
7. Dr. José Luis Lissabet Rivero. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor del Centro de Estudios de Educación de Granma, Universidad de Granma, Cuba.
8. Dr. Heriberto Castro. Coordinador de Desarrollo Curricular y Producción de Materiales Fundación Escuela Nueva - Volvamos a la gente, Colombia.
9. M.Sc. Fabio Parra Garzón. Editor en Matemáticas. Fundación Escuela Nueva - Volvamos a la gente, Colombia.
10. Dra. Astrid Elena Pineda Muriel. Coordinadora del Grupo de Estudio Educación y Ruralidad, adscrito al Grupo de Investigación Matemática Educación y Sociedad (MES), Colombia.
11. Dr. Oscar Ovidio Calzadilla Pérez. Docente de la Escuela de Postgrados. Facultad de Humanidades, Universidad Mayor, Chile.
12. Dr. Carlos Moreno Herrera. Programa de Educación Rural y Desarrollo Local de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Playa Ancha, Chile.
13. Dra. Ana María Bressan. Especialista en Didáctica Matemática. Coordinadora de los Contenidos Básicos Comunes de Matemática, Argentina.
14. Dra. Mónica Escobar. Académica e investigadora en Educación Matemática por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
15. Dr. Limber Santos. Director del Departamento de Educación para el Medio Rural del Consejo de Educación Inicial y Primaria, Administración Nacional de Educación Pública, Uruguay.
16. Dra. Roser Boix. Decana de la Facultad de Educación y Profesora Titular del Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Barcelona, España.
17. Dra. Rachel Ann-Friesen. Docente investigadora en la cátedra de Didáctica de los Sistemas de Símbolos / Matemáticas en el Instituto de Educación Especial de la Universidad Leibniz de Hannover, Alemania.
18. Dra. Hamsa Venkat. Docente e investigadora en Educación Matemática. Universidad de Witwatersrand, Sudáfrica.

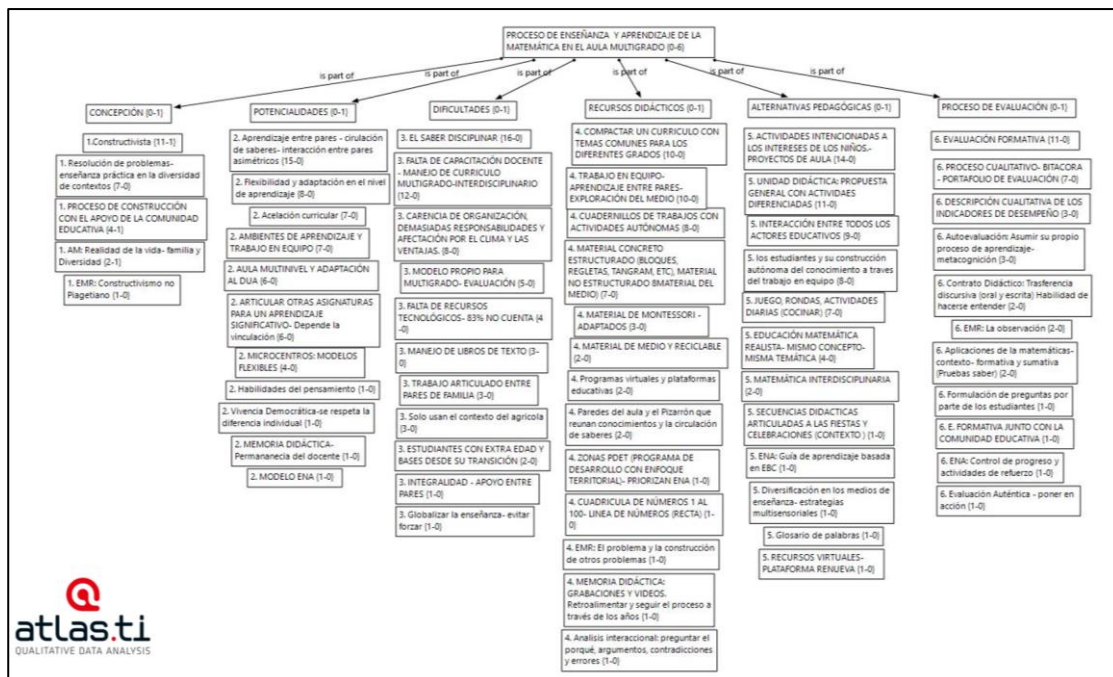
A continuación, se presentan las preguntas que se aplicaron a cada uno de los expertos, con el fin de consolidar concepciones claras en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para el aula multigrado:

1. ¿Cómo concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática para la construcción del conocimiento matemático en el aula multigrado?
2. ¿Cuáles son las potencialidades del proceso de enseñanza y aprendizaje de la escuela multigrado, en particular para la matemática?
3. ¿Qué dificultades concibe en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para el aula multigrado en primaria?
4. ¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula multigrado para primaria?
5. ¿Qué alternativas pedagógicas y/o didácticas sugiere usted para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática para el aula multigrado en primaria?
6. ¿Cómo concibe el proceso de evaluación en la escuela multigrado, en particular para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?

Las respuestas fueron organizadas y categorizadas por el mayor número de frecuencia de sus respuestas en el software Atlas.ti (Figura 10).

Figura 10

Resultados de las categorías asociadas a cada pregunta aplicada a las entrevistas a expertos del aula multigrado y/o educación matemática, a través del Software Atlas.ti



Además, se presenta con mayor profundidad algunas de las intervenciones tomadas textualmente de cada uno de los entrevistados, haciendo énfasis a cada pregunta.

Una de las intervenciones que sintetiza algunos componentes primordiales para lograr la construcción de un modelo integral es brindada por:

Dr. Juárez: *Las escuelas multigrado han sido históricamente desatendidas y olvidadas por los sistemas educativos de todos los países. Se debe diseñar para cada zona, dentro de las características locales y regionales la infraestructura y equipamiento escolar pertinente. Es necesario formar desde las universidades y Escuelas Normales la formación adecuada para atender estas aulas. Igualmente, formación continua, una metodología propia con recursos pertinentes y actualizados. Trabajando de la mano con padres de familia. En conclusión, un modelo integral para el aula multigrado debe pensarse desde la infraestructura, equipamiento escolar, supervisión y acompañamiento permitiente para el aula multigrado, una formación inicial y continua, y un reconocimiento de un acompañamiento horizontal de padres de familia y comunidad en general. (06/07/2021, Hora. 9:00 a.m.)*

Dentro de estas concepciones, los expertos argumentan que el aula multigrado para el área de matemáticas se concibe bajo un enfoque constructivista. Una de las potencialidades más marcadas es el aprendizaje entre pares y la adaptación que se puede implementar con las otras asignaturas, creando una afinidad directa con el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) y los modelos flexibles que aportan un aprendizaje significativo. Igualmente, se potencia la vivencia democrática y se respeta la diferencia individual.

Las potencialidades más marcadas, en palabras de los expertos, están dadas en:

Dr. Block: *Los niños de grados más bajos reciben distintos apoyos de los compañeros más grandes. Se empiezan a familiarizar con los temas, al prestar atención a explicaciones más avanzadas o diferentes temáticas, en ese compartir se logra avanzar. Para los niños más grandes, poner en palabras, explicarle a otro (sea del mismo grado o grado inferior), es útil, ayuda a repasar y a entender mejor. (03/12/2021, Hora. 10:30 a.m.)*

Dr. Castro: *Promover el trabajo en equipo crea unos ambientes especiales, los niños interactúan y van construyendo su conocimiento de manera social. Las actividades de aplicación son necesarias para corroborar la verdadera competencia matemática. (10/02/2021, Hora. 11:00 a.m.)*

Dr. Juárez: *Cuando hicimos un estudio sobre las ventajas en aulas multigrado con docentes de México y Salvador, mencionaban lo siguiente: tenemos plena libertad de trabajar (independencia laboral) para articular múltiples estrategias didácticas innovadoras. Esto se resume en Libertad y autonomía. (06/07/2021, Hora. 9:00 a.m.)*

Algunos de los expertos recomiendan impulsar la interacción, el interés, la retroalimentación entre pares y la implementación de los juegos, para el trabajo con todos los grados al mismo tiempo. A continuación, se muestran criterios originales referenciados por los entrevistados en la temática:

Dr. Block: *No todos los juegos nos sirven para lograr el objetivo, estos deben ser muy bien pensados, intencionados, elaborados para aprender matemáticas. En mi primera experiencia de aula multigrado, junto con otros autores, se desarrolla un currículo llamado “Dialogar y Descubrir” para el Consejo Nacional de Fomento Educativo- CONAFE de México. Este material contiene un volumen nombrado “Libro de juegos” para todas las áreas. En matemáticas se presentan 10 juegos, cada uno con cuatro variantes que el docente puede escoger. (03/12/2021, Hora. 10:30 a.m.)*

Dra. Pineda: *Siempre he pensado que las alternativas están ligadas al contexto, pero hay algunas que son comunes. La primera alternativa es motivadora siempre que haya leído el interés de los niños, los gustos. Por naturaleza el juego es una alternativa, pero esos juegos deben estar bien intencionados, no es jugar por jugar. Se deben preparar secuencias didácticas que estén articuladas a las realidades del niño, particularmente recomiendo las celebraciones (mes de las cometas, de la madre, del padre, de los niños, amor y amistad, entre otras). Se maneja lo que es la emoción, la gratitud son aspectos que, desde tres contenidos puntuales, lo actitudinal, procedimental y lo conceptual, están presentes en las celebraciones de los niños. Se debe tener en cuenta toda la malla curricular, la pedagogía en un proceso multigrado, no es lineal... Preparar una actividad (reto) que permee todos los grados, teniendo en cuenta la intención pedagógica para cada uno de ellos. La magia de ser docente multigrado es bajar cada reto, a cada nivel. Generar con los niños actividades integradas, interesantes, motivadoras y del contexto. (12/11/2020, Hora. 2:00 p.m.)*

Además, consideran trabajar por proyectos (con actividades diferenciadas), diseñados por los docentes multigrado de la región. Algunos investigadores expresan que:

Dr. Moreno: *Esa diferenciación se logra buscando un determinado objetivo de aprendizaje, lo que permite curricularmente, adoptar la estrategia de aprendizaje atendiendo la necesidad de cada grado. Los centros de interés son fundamentales para favorecer el nivel de aprendizaje, sin importar el grado. (03/05/2021, Hora. 9:00 a.m.)*

Dra. Alvarado: *Un gran objetivo para todos los niveles, inicialmente para cada área, es clave para abordar el proceso enseñanza y aprendizaje en el aula multigrado. Pero todo es un proceso. Hay que enseñarle al maestro a organizar sus clases de esta forma. Luego de eso, empezamos a trabajar en la correlación e integración de las diferentes asignaturas. Se observó un aumento significativo*

en el rendimiento de los niños de escuelas unidocentes. Pero no fue un proceso que se lograra de la noche a la mañana, fueron alrededor de diez años, buscando, compartiendo y aprendiendo de los mismos docentes y sus contextos. (24/05/2021, Hora. 2:00 p.m.)

Dra. Escobar: *Todo lo que sabemos del plurigrado nos ayuda a transformar las propuestas para atender la diversidad en las escuelas. Es bastante difícil pensar en un modelo que las iguale a todas, es muy variada la realidad de cada una de ellas. Se piensa al alumno y al docente como un productor de conocimiento. Nosotros tomamos el concepto de Flavia Terigi y Limber Santos, que es la “invención del hacer”. El docente produce conocimiento sobre la enseñanza. El desafío que tiene el docente de matemáticas del aula multigrado, es proponer problemas que consideren los diferentes conocimientos de los alumnos y que todos puedan avanzar, se debe variar la complejidad del problema, apelando a lo que se llama “variable didáctica”, sobre un mismo contenido, como por ejemplo el cálculo mental, la lectura o escritura de números, eso es algo muy general, lo que llama Limber Santos, el “Telón de fondo” que es lo que nos une a todos, pero hay problemas matemáticos diferenciados para los distintos grupos, que a partir de la variable didáctica se adapta a esa complejidad. La enseñanza se piensa para que el alumno produzca conocimiento y el docente genera las condiciones para que esa producción sea posible. (20/07/2021, Hora. 12:00 p.m.)*

Dr. Lissabet: *En el caso particular de la estructura metodológica de la asignatura Matemática, para la escuela primaria multigrado, deberá organizarse teniendo en cuenta los niveles de inclusividad establecidos a partir del problema generador de conocimientos y de los ejes temáticos; es decir, en la relación concepto-procedimiento-proposición, que constituye un sistema de inclusión de conocimientos y por tanto se articulan, el resto de los conceptos que conforman el sistema de conocimientos de la asignatura. (23/07/2021, Hora. 1:19 p.m.)*

Dra. Friesen: *Para situaciones de aprendizaje en aulas de múltiples edades, se evidencia que los niños tienen diferentes competencias. Uno de los desafíos es encontrar temas de matemáticas que sean similares y adaptarlos a cada grado, es decir un trabajo en paralelo donde las tareas más simples son para los pequeños y las más complejas para los otros niños. Estas estrategias generan la inclusión. En mi trabajo como investigadora estoy interesada en ver cómo los estudiantes de diferentes niveles de grado trabajan juntos en una tarea y cómo se comunican, discuten y hablan sobre sus soluciones, es decir, se encuentran respuestas en ese análisis interaccional. La interacción desencadena razonamiento y argumentación. (23/07/2021, Hora. 8:00 a.m.)*

Dr. Santos: *Insistir sobre el mundo cotidiano de los estudiantes, termina en algunas ocasiones, cansando al niño. El niño en muchas ocasiones se ve motivado*

por cosas lejanas a su mundo cotidiano. La escuela está también para acercarle al niño aquello que no encuentra el niño en su contexto. La contextualización, es un valor, pero del cual no se puede abusar. (08/07/2021, Hora. 10:00 a.m.)

En sus dificultades, sobresale el saber disciplinar del docente multigrado, la falta de capacitación, el manejo de un currículo multigrado interdisciplinario, la falta de recursos y la sobrecarga laboral. Algunos investigadores plantean que:

Dra. Boix: *Es muy difícil exigirle al maestro multigrado aplicar algo que no se le ha enseñado. La inseguridad del maestro cuando se enfrenta a estas aulas es tan complicada y abrumadora, que no tiene otra opción que basarse en los libros de texto, porque les da cierta seguridad. El libro de texto no te permite mucho, adaptarte a la realidad del multigrado. Esta realidad rural, es muy distinta al ámbito urbano. Un punto importantísimo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del aula multigrado, es la capacitación de maestros. (13/05/2021, Hora. 11:00 a.m.)*

Dra. Friesen: *Brindar consejos específicos para mejorar las habilidades de los maestros es muy saludable en el ejercicio pedagógico y didáctico de la matemática. Ofrecer oportunidades de aprendizaje a los maestros, transformar el plan de estudios, enseñarles a cómo se podrían beneficiar si mejoran sus habilidades de enseñanza en torno a la evaluación y así lograr más oportunidades de aprendizaje. El indicador para medir la oportunidad de aprendizaje se puede resumir en los siguientes aspectos:*

- 1. La tarea debe estar conectada con los desafíos diarios del estudiante.*
- 2. Da la oportunidad para que los estudiantes participen en el pensamiento, razonamiento y planteamiento de las tareas.*
- 3. Brinda la oportunidad de explicar el proceso de razonamiento y pensamiento durante la discusión.*

Los maestros deben aprender a que la educación es para los estudiantes. (23/07/2021, Hora. 8:00 a.m.)

En los recursos más recomendados para trabajar se encuentra compactar el currículo con temas comunes para los diferentes grados, el aprendizaje entre pares que potencian la aceleración curricular, el uso de materiales concretos, como por ejemplo: material reciclable y del medio, cuadernillos de trabajo para profundizar en actividades autónomas y el material de Montessori. Lo anterior se sustenta en las siguientes respuestas:

Dr. Block: *Se recomienda compactar un currículo que facilite la organización de los contenidos por temas comunes entre los distintos grados, inicialmente a todos y luego ir diferenciando los niveles de dificultad. Por*

ejemplo: actividades de operaciones aritméticas en un contexto general (La tienda). (03/12/2021, Hora. 10:30 a.m.)

Dra. Boix: *Aparte del papel, el marcador, las guías y otros materiales básicos, recomiendo materiales de Montessori, son materiales que el mismo maestro puede elaborar con la ayuda de la comunidad, con el material del día al día (material reciclable y del medio), son fáciles de elaborar, al igual que el material de Dienes. Debemos abrir la escuela, pedir la ayuda de la comunidad para la construcción de los materiales, hacerlos participes de las actividades escolares. Para esto, el maestro debe saber lo que quiere y recibir la formación adecuada. (13/05/2021, Hora. 11:00 a.m.)*

Dr. Santos: *La didáctica de la problematización. Problemas que se conecten con el mundo. Un niño puede evidenciar su aprendizaje cuando resuelve un problema de la vida real. Medir el aprendizaje de un concepto no es solo lo que evalúa una prueba estandarizada, no siempre está relacionado con un aprendizaje profundo. (08/07/2021, Hora. 10:00 a.m.)*

Dra. Venkat: *En el trabajo con el aula multigrado en matemáticas, me aproximaría a implementar el mismo concepto, la misma temática, porque se podrían ver mejores resultados. En el contexto de Sudáfrica, encontramos en muchas ocasiones que los estudiantes, incluso en grado 5°, no han aprendido los conceptos de grado 1°. La ventaja de trabajar en multigrado el mismo concepto y temática, le da la oportunidad al estudiante de volver a revisar “de volver a recordar” lo que eventualmente no pudo aprender de manera adecuada y en sentido contrario, el más pequeño pueda acelerar su aprendizaje. (24/06/2021, Hora. 7:00 a.m.)*

Dra. Bressan: *El problema y el contexto es un recurso didáctico. El material concreto estructurado por matemáticos es importante y existe una variabilidad en sus aplicaciones. Cada ciencia tiene un proceso clasificadorio. Pero no hay que quedarse con lo perceptual. Cualquier recurso es bueno, en manos de un buen maestro. Formemos buenos maestros. (22/07/2021, Hora. 2:00 p.m.)*

En las alternativas pedagógicas, se enfatiza que las actividades planteadas a los estudiantes sean atractivas al interés de los niños, se trabaje en una propuesta general como un proyecto de aula, en el cual los estudiantes fortalezcan su construcción autónoma del conocimiento, a través del trabajo en equipo. Los juegos, las rondas y las actividades diarias y del contexto garantizan la interacción de todos los actores educativos.

En cuanto al proceso de evaluación, se propone un enfoque cualitativo apuntando a una evaluación formativa y auténtica. En palabra de los expertos:

Dr. Santos: *El aula multigrado plantea una oportunidad adicional que puede ocurrir en cualquier aula, pero particularmente en el multigrado se observa con más frecuencia, y es a lo que llamamos “transferencia discursiva”. Narrar, contarles a sus compañeros (a sus pares asimétricos), esto le da al maestro un gran indicador de aprendizaje. El niño está aprendiendo un concepto, está circulando el saber, haciéndose entender, cambiando el discurso según el auditorio que tenga. La habilidad de hacerse entender está muy vinculada con el saber. (08/07/2021, Hora. 10:00 a.m.)*

Dr. Calzadilla: *Si el estudiante no logra identificar en que se equivocó mediante la autoevaluación y la coevaluación, va a hacer más difícil que comprenda el aspecto a mejorar mediante la heteroevaluación. Entonces el proceso de evaluación, la forma de organización de la evaluación y las estrategias diversificadas de evaluación, deben de inducir al niño en un protagonismo en su proceso de aprendizaje que le permita de manera cognitiva y metacognitiva, identificar que aprendió, con que aprendió que está faltando y que tengo que seguir haciendo para poder ascender a niveles superiores de aprendizaje. El papel del docente es mediador, debe darle la oportunidad al niño para que asuma un rol protagónico de su propio aprendizaje. (04/05/2021, Hora. 4:00 p.m.)*

Un ejemplo brindado por un experto en la Educación Matemática, que pretende favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de diferentes edades y habilidades, es el siguiente:

Dr. Schoenfeld:

La actividad cuenta con cuatro conjuntos de materiales:

1. Una bolsa de lentejas
2. Una bolsa de palomitas de maíz
3. Cubos unifix, que son cubos de aproximadamente 1 cm de lado, con un lado abierto (como una caja cúbica sin tapa)
4. Botes de película de $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$

La hoja de trabajo de la actividad es la siguiente.

1. Llene el cubo unifix con granos de palomitas de maíz. ¿Cuántos granos de palomitas de maíz caben en el cubo unifix?
2. Llene el recipiente de película con granos de palomitas de maíz. ¿Cuántos granos de palomitas de maíz caben en el bote de película?
3. Vas a llenar el cubo unifix con lentejas. ¿Crees que el cubo unifix contendrá más lentejas que granos de palomitas de maíz, o más granos de palomitas de maíz que lentejas? ¿Por qué?
4. Ahora llene el cubo unifix con lentejas. ¿Cuántas lentejas caben en el cubo unifix?

5. *Vas a llenar el bote de película con lentejas. ¿Cuántos crees que habrá? ¿Por qué?*
 6. *Ahora llene el bote de película con lentejas. Comprueba tu conjetura. ¿Cuántas lentejas hay?*
- (24/04/2021, Hora. 6:12 p.m.)

Con este planteamiento, el experto propone hacer un trabajo articulado de forma general a todos los estudiantes, basado en preguntas orientadoras que van articulando la construcción de significados según el nivel académico de cada estudiante. Este tipo de esquema se presta para plantear preguntas con actividades diferenciadas que guíen el razonamiento y la argumentación.

REFLEXIONES FINALES

En este trabajo se hace una investigación documental, para alcanzar un manejo crítico sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula multigrado. Frente a las investigaciones analizadas, se pueden ver las necesidades, dificultades y fortalezas que tienen estos tipos de aulas, en particular para el área de las matemáticas, mostrando lo que se ha implementado en algunos países.

El análisis detallado, resultado de la integración entre la revisión del estado del arte, las entrevistas, encuestas y experiencia de los investigadores, permite encontrar aspectos como: la falta de capacitación y orientación a los docentes multigrado, el uso del juego como estrategia de aprendizaje, potencial que tienen estas aulas para el desarrollo del pensamiento matemático, el enfoque constructivista a través del aprendizaje e interacción entre pares (Trejo & Valdemoros, 2018). Además, se recomienda el diseño de la clase, partiendo de una propuesta general (para todos los estudiantes) con actividades diferenciadas, mostrando un impacto positivo en la vida de los estudiantes, al construir de forma significativa y motivante el ejercicio a través de la resolución de problemas, articulando el pensamiento matemático según su complejidad y apoyados en el trabajo cooperativo. Los aspectos anteriores ayudan a caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula multigrado.

Lo anterior confirma que existe bastante potencial para futuras investigaciones en el área de matemáticas, ya que se hace necesario fortalecer este proceso (entre otros), a partir de los documentos institucionales (currículo, planes de estudio y aula). Esta investigación brinda algunas ideas que pueden contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, favoreciendo los resultados por medio de la evaluación formativa.

ACLARATORIAS

Los autores no tienen conflictos de interés para declarar. Agradecemos a todos los investigadores por sus valiosos aportes, en particular a todos los entrevistados, los cuales, de forma desinteresada, compartieron sus experiencias y conocimientos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje

de las matemáticas en el aula multigrado. Además, queremos agradecer por el apoyo brindado a la Universidad Antonio Nariño y a la Institución Educativa San Gerardo (Garzón-Huila).

REFERENCIAS

- Abós, P. (2015). El modelo de escuela rural ¿es un modelo transferible a otro tipo de escuela? *Educação & Realidade*, 40(3), 667-684. <https://doi.org/10.1590/2175-623645781>
- Arriagada, C., & Calzadilla, O. (2017). Representaciones del profesorado de la educación básica araucana multigrado sobre las nuevas bases curriculares. *EduSol*, 19(68), 1-14.
- Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación Matemática*, 28(3), 31-60. <https://doi.org/10.24844/EM2803.02>
- Bedoya, J., & Pineda, A. (2016). *Sistema Institucional de Evaluación Escolar (SIEE) de la Institución Educativa Villanueva, Sección Rural El Noral y su relación con el desempeño académico de los estudiantes* [tesis de maestría, Universidad Privada Norbert Wiener]. Repositorio Institucional Norbert Wiener. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/742>
- Belleza, J. A., & Feliciano, E. L. (2018). Multi-grade intermediate mathematics teaching schemes: The case of education in the district of tublay, benguet. *Mountain Journal of Science and Interdisciplinary Research*, 78(2), 115-136. <http://portal.bsu.edu.ph:8083/index.php/BRJ/article/view/160>
- Bernay, J., & Piedra, D. (2013). La educación matemática crítica: una alternativa para potenciar las características de la escuela multigrado. En Sociedad de Educación Matemática Uruguay (SEMUR) (Ed.), *Memorias del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 3371-3379). SEMUR. <http://funes.uniandes.edu.co/18598/>
- Block, D., Ramírez, M., & Reséndiz, L. (2015). Las ayudas personalizadas como recurso de enseñanza de las matemáticas en un aula multigrado. Un estudio de caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(66), 711-735. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662015000300003&script=sci_arttext
- Block, D., Ramírez, M., & Reséndiz, L. (2019). ¿Cuánto pesa?, ¿Cuánto mide? Una experiencia didáctica en una escuela primaria unitaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(81), 537-564. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000200537&lng=es&tlng=es
- Boix, R. (2014). La escuela rural en la dimensión territorial. *Innovación educativa*, (24), 89-97. <https://doi.org/10.15304/ie.24.1959>

- Boix, R., & Santos, L. E. (2015). The issue of autonomy within multigrade classrooms. *Sisyphus: Journal of Education*, 3(2), 98-116. <https://doi.org/10.25749/sis.7888>
- Bressan, A., & Zolkower, B. (2005). Los principios de la educación matemática realista. En N. Alagia, A. Bressan, & P. Sadovsky (Eds.), *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática* (pp. 69-96). Libros del Zorzal.
- Broitman, C., Escobar, M., Sancha, I., & Urretabizcaya, J. (2014). Interacciones entre alumnos de diversos niveles de conocimientos matemáticos. Un estudio en un aula plurigrado de escuela primaria. *Yupana*, (8), 11-30. <https://doi.org/10.14409/yu.v0i8.5014>
- Bustamante, M., & Díaz, D. (2020). Análisis de gráficos estadísticos en módulos de matemática para la enseñanza de escuelas rurales multigrado en Chile. *Espacios*, 41(16). <https://www.revistaespacios.com/a20v41n16/20411624.html>
- Colbert, V., & Arboleda, J. (2016). Bringing a student-centered participatory pedagogy to scale in Colombia. *Journal of Educational Change*, 17, 385-410. <https://doi.org/10.1007/s10833-016-9283-7>
- Costa, A., & Garmston, R. (1999). *El coaching cognitivo: una plataforma para el renacimiento de las escuelas*. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- Culebro, R., & Martínez, J. J. (2019). Procesos de transposición didáctica en colectividad: uso de recursos digitales en el contexto educativo multigrado. En A. Sánchez (Ed.), *Memoria del Tercer Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal* (pp. 1-11). CONISEN. <http://conisen.mx/memorias2019/memorias/4/P364.pdf>
- Da Silva, M., & Miranda, M. (2020). A etnomatemática como alternativa às metodologias de docentes que ensinam matemática em escolas do campo. *Ensino da Matemática em Debate*, 7(2), 48-70. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p48-70>
- Díaz, J., & Bermejo V. (2007) Nivel de abstracción de los problemas aritméticos en alumnos urbanos y rurales. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(3), 335-364. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362007000300003&script=sci_arttext
- Friesen, R., Schütte, M., & Jung, J. (2019a). Solving problems collaboratively in multi-age classes – a possibility for learning? En U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1664-1671). Utrecht University. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02435295>

- Friesen, R., Schütte, M., & Jung, J. (2019b). Interactional analysis: a method for analysing mathematical learning processes in interactions. En G. Kaiser, & N. Presmeg (Eds.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education* (pp. 101-129). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7_5
- Galván, L. R., & Espinosa, L. (2017). Diversidad y prioridades educativas en escuelas multigrado. Estudio de caso en México. *Sinéctica*, (49), 1-19. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2017000200005&script=sci_arttext
- García, E., & Trejo, L. (2018). La matemática escolar en la escuela multigrado. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 3, 128-131. <http://funes.uniandes.edu.co/15799/>
- Graven, M., & Venkat, H. (2017). Changing teaching through a resources approach. En R. Openshaw, & M. Walshaw (Eds.), *Improving primary mathematics education, teaching and learning: Research for development in resource-constrained contexts* (pp. 163-178). Springer. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-52980-0>
- Guzmán, L. F. Z., & Báez, A. P. M. (2018). La formación de educadores para el trabajo rural: el reto planteado por la escuela rural multigrado en Colombia. *Nodos y nudos*, 6(45).
- Hargreaves, E. (2001). Assessment for learning in the multigrade classroom. *International Journal of Educational Development*, 21(6), 553-560. [https://doi.org/10.1016/S0738-0593\(01\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S0738-0593(01)00015-3)
- Hernández, O., & Romero, T. (2016). Integración del contenido fracciones para el multigrado tercerocuarto de la educación primaria. *EduSol*, 16(54), 114-127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5678438>
- Hyry-Beihammer, E., & Hascher, T. (2015). Multi-grade teaching practices in austrian and finnish primary schools. *International Journal of Educational Research*, 74, 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.07.002>
- Inclusive, L., & Booklet, S. (2013). *Practical tips for teaching multigrade classes*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO].
- Jiménez, D. (2020). *Ambientes de aprendizaje colaborativos y herramientas matemáticas para la resolución de problemas en multigrado* [tesis de grado, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. Repositorio BENECE. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/540>

- Jiménez, L., & Espinosa, C. (2019). Aprovechamiento del material manipulativo para fortalecer el pensamiento matemático en aula multigrado. *Educación y Ciencia*, (23), 513-529. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.ecy.2019.23.e10268>
- Juárez, D. (2017). Attending diversity through multi-grade schools. *Gaceta* 2(6). 29-31. http://192.203.177.185/bitstream/handle/ibero/3691/JBD_ART_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lalondriz, J., & Sánchez, Z. (2018). La clase única en el trabajo del multigrado. Propuesta de actividades para la matemática. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (94). <https://ideas.repec.org/a/erv/cedced/y2018i9433.html>
- Lissabet, J. (2019). Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemática en la escuela primaria multigrado cubana (Original). *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 15(2), 65-79.
- Little, A. W. (2006). Education for all: multigrade realities and histories. En A. W. Little (Ed.), *Education for All and Multigrade Teaching* (pp. 1-26). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-4591-3_1
- Lizarde, E., Hernández, F., & Reyes, A. (2019). Ruta crítica en la construcción del MTSK. Meta-análisis del análisis didáctico de los docentes en formación inicial. En A. Ruiz (Ed.), *Memorias de la XV Conferencia Interamericana de Educación Matemáticas* (pp. 445-452). CIAEM-IACME.
- Mercado, R. (2012). Una realidad negada: el trabajo docente en escuelas con grupos multigrado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 973-980. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000300015&lng=es&tlng=es
- Miranda, L. (2020). *La educación multigrado: debates, problemas y perspectivas*. GRADE. <https://hdl.handle.net/20.500.12820/568>
- Moreno, C., Rabí, S., Mandujano, F., Leiva, F., & Rebolledo, H. (2019). Formación inicial y continua para la inclusión y la educación de calidad orientada a las comunidades rurales: itinerario de una propuesta formativa de la Universidad de Playa Ancha. En B. T. Durán (Ed.), *Educación, escuela y profesorado* (pp. 137-151). Universidad de Concepción. <https://editorial.udec.cl/sites/default/files/CONFAUCE-Digital.pdf#page=137>
- Mulryan-Kyne, C. (2004). Teaching and learning in multigrade classrooms: what teachers say. *The Irish Journal of Education*, 35, 5-19. www.jstor.org/stable/30077492

- Nührenbörger, M., & Steinbring, H. (2009). Forms of mathematical interaction in different social settings: examples from students', teachers' and teacher-students' communication about mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 111-132.
<https://doi.org/10.1007/s10857-009-9100-9>
- Panni, M., & Duarte, C. (2020). Tensões no dispositivo da seriação: currículo de matemática em uma escola multisseriada. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 8(1), 230-248. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9371>
- Pinzón, M. (2018). *Aprendiendo matemáticas, lenguaje y ciencias naturales desde una situación problema* [tesis de doctorado, Universidad Externado de Colombia]. Biblioteca Digital de la Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/1148>
- Reséndiz, L., Block, D., & Carrillo, J. (2017). Una clase de matemáticas sobre problemas de aplicación, en una escuela multigrado unitaria. Un estudio de caso. *Educación Matemática*, 29(2), 99-123. <https://doi.org/10.24844/EM2902.04>
- Ripamonti, C. (2017). *Orientaciones pedagógicas para el aula multigrado. Matemática*. Ministerio de Educación [MINEDUC].
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2456/mono-1058.pdf?sequence=1>
- Rivero, J. L. (2019). Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la escuela primaria multigrado cubana (Original). *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 15(2), 65-79.
- Rockwell, E., & Rebolledo, V. (2016). *Yoltocah: estrategias didácticas multigrado*. Talleres de Offset Santiago S.A. <http://yoltocah.mx/wp-content/uploads/2018/05/Yoltocah-2018.pdf>
- Ruiz, M. (2009). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje de las fracciones en quinto grado, en el aula multigrado de la escuela cristo rey, del núcleo educativo rural de Salinas Grande* [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. Repositorio Institucional UNAN-León.
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/510>
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38.
<https://doi.org/10.1177/002205741619600202>

- Suárez, Y. (2020). Práctica pedagógica en matemáticas en escuelas rurales después de un programa de formación docente. En J. C. Arboleda (Ed.), *Educación para un nuevo mundo. CEMUN 2020* (pp. 51-68). Editorial Redipe Capítulo New York.
<https://redipe.org/wp-content/uploads/2020/06/libro-congreso-cemun-2020.pdf#page=51>
- Taole, M. (2020). Diversity and inclusion in rural south african multigrade classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 24(12), 1268-1284.
<https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1520310>
- Thephavongsa, S. (2018). Enhancing the teaching skills of the multi-grade teachers through lesson study. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(4), 71-87.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.17.4.5>
- Trejo, L., & Valdemoros, M. (2018). The use of language in the construction of meaning for natural number. En J. N. Moschkovich, D. Wagner, A. Bose, J. R. Mendes, & M. Schütte (Eds.), *Language and Communication in Mathematics Education. International Perspectives* (pp. 187-201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75055-2_14
- Venkat, H., & Mathews, C. (2018). Improving multiplicative reasoning in a context of low performance. *ZDM*, 51(1), 95-108. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0969-6>
- Vithanapathirana, M. (2006) Adapting the primary mathematics curriculum to the multigrade classroom in rural Sri Lanka. En A. W. Little (Ed.), *Education for All and Multigrade Teaching* (pp. 127-153). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-4591-3_7
- Vivas, C., Murillo, Z., & Cristancho, J. (2017). Scratch. Estrategia didáctica para el aprendizaje de las tablas de multiplicar en escuela nueva. *Educación y Ciencia*, (20), 43-60.
<https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2017.20.e8897>
- Wadham, B., Darragh, L., & Ell, F. (2020). Mathematics home-school partnerships in diverse contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 1-21.
<https://doi.org/10.1007/s13394-020-00357-4>

Cómo citar este artículo:

Parra, M. E., & Rojas, O. J. (2022). La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula multigrado de primaria: Una caracterización. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 2(3), e202208. <https://doi.org/10.54541/reviem.v2i3.35>



Copyright © 2022. Mayra Elizabeth Parra Amaya, Osvaldo Jesús Rojas Velázquez. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0. International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[*Resumen de licencia - Texto completo de la licencia*](#)